

**STUDI PREVALENSI DAN INTENSITAS EKTOPARASIT PADA
KEPITING BAKAU (*Scylla serrata*) HASIL TANGKAPAN NELAYAN
DI KAWASAN HUTAN MANGROVE WONOREJO**

SKRIPSI



Disusun Oleh :

SELOBING PURNA AGUNG INDARTO

H74216070

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA
2021**

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Selobing Purna Agung Indarto

NIM : H74216070

Program Studi : Ilmu Kelautan

Angkatan : 2016

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penelitian skripsi saya yang berjudul “STUDI PREVALENSI DAN INTENSITAS EKTOPARASIT PADA KEPITING BAKAU (*Scylla serrata*) HASIL TANGKAPAN NELAYAN DI KAWASAN HUTAN MANGROVE WONOREJO”. Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya

Surabaya, 13 Januari 2021

Yang menyatakan,



Selobing Purna Agung I
NIM. H74216070

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi Oleh :

NAMA : Selobing Purna Agung Indarto


NIM : H74216070

JUDUL : Studi Prevalensi Dan Intensitas Ektoparasit Pada
Kepiting Bakau *Scylla serrata* Hasil Tangkapan Nelayan
Di Kawasan Hutan Mangrove Wonorejo

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 1 Januari 2021

Dosen Pembimbing I


(Misbachul Munir, S.Si., M.Kes)
19810725201401002

Dosen Pembimbing II


(Dita Sari Mhasaroh, M.Si)
198908242018012001

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi Selobing Purna Agung Indarto ini telah dipertahankan
di depan tim penguji skripsi
di Surabaya, 13 Januari 2021

Mengesahkan,

Dewan Penguji

Penguji I

(Mishakul Munir, S.Si., M.Kes)
NIP. 19810725201401002

Penguji II

(Dian Sari Maisarah, M.Si)
NIP. 198908242018012001

Penguji III

(Wiga Alif Violando, M.P)
NIP. 198405062014031001

Penguji IV

(Mauludiyah, MT)
NUP. 201409003

Mengetahui

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya



(Fatimatur Rasydyah, M.Ag.)
NIP. 197312272005012003



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300

E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Selobing Purna Agung Indarto
NIM : H74216070
Fakultas/Jurusan : Fakultas Sains dan Teknologi / Ilmu Kelautan
E-mail address : obingpurna5@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Studi Prevalensi dan Intensitas Ektoparasit Pada Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) Hasil Tangkapan

Nelayan Di Kawasan Hutan Mangrove Wonorejo

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara **fulltext** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 02 Februari 2021

Penulis

(Selobing Purna Agung I)

ABSTRACT

Study Of Ectoparasite Prevalence And Intensity On Mud Crab (*Scylla serrata*) Caught By Fisherman In Mangrove Forest Area Of Wonorejo

By:

SELOBING PURNA AGUNG INDARTO

Mud crab (Scylla serrata) is commodities that are often traded in Asia. Every year demand on mud crab highly increasing. To fulfilling the supply of mangrove crab commodities in Indonesia generally rely on catches in nature. One of the mangrove ecosystems used to catch mud crab is Wonorejo Mangrove Forest. Disease on Scylla serrata were generally caused by the interaction of several factors with the host, including physiological conditions, host reproduction, environmental quality in water, growth rates, and pathogens. Pathogens that commonly infect mud crab are bacteria, fungi, and parasites. Ectoparasite is very dangerous for mud crab because it can cause damage to body organs in mud crab, including damage to the body surface and damage to gills on mud crab. This study aims to know various types, prevalence, and intensity of ectoparasite on mud crab (Scylla serrata) in Mangrove Forest Wonorejo, Surabaya. This study used survey method with random sampling to collect the data. This study was conducted in November 2020. Ectoparasite in this study collected by smear method. Mud crab (Scylla serrata) in this study was obtained from local fisherman that consist of 30 crabs. There are 3 types of ectoparasite was infected mud crab there are Octolasmis sp. (208 ind), Zoothamnium sp. (93 ind), dan Epistylis sp. (116 ind). Those ectoparasite was found in mud crabs gills. The highest prevalence was Octolasmis sp. (70%), Epistylis sp. (30%), Zoothamnium sp. (23%). The highest intensity was Zoothamnium sp. (13,29 ind/crab), Epistylis sp. (12,89 ind/crab), dan Octolasmis sp. (9,90 ind/crab).

Keyword: mud crab, ectoparasite, prevalence, intensita

DAFTAR ISI

xi

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Perbandingan Karakter <i>Scylla</i> sp.....	6
Gambar 2. 2 Morfologi <i>Scylla</i> sp.	7
Gambar 2. 3 Perbedaan Abdomen Kepiting jantan dan Betina	8
Gambar 2. 4 Siklus Hidup <i>Scylla</i> spp.....	9
Gambar 2. 5 Morfologi <i>Octolasmis</i> sp.....	13
Gambar 2. 6 Siklus Hidup <i>Octolasmis</i> cor.....	15
Gambar 2. 7 <i>Octolasmis</i> sp. Pada Insang <i>Scylla</i> sp.....	16
Gambar 2. 8 Histopatologi <i>Octolasmis</i> sp. Pada Insang <i>Scylla</i> sp.....	16
Gambar 2. 9 <i>Zoothamnium</i> sp.	17
Gambar 2. 10 <i>Vorticella</i> sp.	19
Gambar 2. 11 <i>Epistylis</i> sp.....	20
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian.....	24
Gambar 3. 2 Alur Penelitian.....	26
Gambar 4. 1 Tanda Klinis <i>Scylla serrata</i> Yang Terinfestasi Ektoparasit.....	32
Gambar 4. 2 Jumlah Ektoparasit Yang Menginfestasi <i>Scylla serrata</i>	33
Gambar 4. 3 <i>Octolasmis angulata</i> (A) dan <i>Octolasmis cor</i> (B).....	34
Gambar 4. 4 Bentuk scutum <i>Octolasmis angulata</i>	35
Gambar 4. 5 Bentuk scutum <i>Octolasmis cor</i>	35
Gambar 4. 6 Koloni <i>Zoothamnium</i> sp. pada Perbesaran 40x.....	36
Gambar 4. 7 Zooid <i>Zoothamnium</i> sp.....	37
Gambar 4. 8 Myoneme <i>Zoothamnium</i> sp.....	37
Gambar 4. 9 <i>Epistylis</i> sp. Pada Perbesaran 40x	38
Gambar 4. 10 Zooid <i>Epistylis</i> sp.	39
Gambar 4. 11 Stalk <i>Epistylis</i> sp.	39
Gambar 4. 12 Perubahan Warna Pada Insang Kepiting Bakau.....	43

PENDAHULUAN

Kepiting bakau (*mud crab*) *Scylla* sp. merupakan kepiting yang tersebar luas pada daerah tropis dan subtropis pada bagian Indo-Barat Pasifik. Terdapat empat spesies kepiting bakau yang dapat ditemukan yaitu *Scylla serrata*, *Scylla tranquebarica*, *Scylla olivacea* dan *Scylla paramamosain*. *Scylla serrata* kebanyakan ditemukan pada daerah Indo-Pasifik sedangkan *Scylla tranquebarica* umumnya dapat ditemukan di wilayah Laut Cina Selatan dan hidupnya berasosiasi dengan *Scylla olivacea*. *Scylla paramamosain* sangat sering ditemukan di wilayah kontinental Laut Cina Selatan hingga Laut Selatan Jawa. Empat spesies kepiting bakau tersebut saling berasosiasi antara satu dengan lainnya pada wilayah geografi yang sama (Kahar *et al.*, 2016)

Kepiting bakau *Scylla* sp. hidup di daerah air payau, area mangrove dan estuari. Kepiting bakau merupakan salah satu komoditas penting bagi nelayan kecil di daerah Asia Pasifik. Kepiting bakau merupakan komoditas yang paling sering diperdagangkan di Asia dan telah dibudidayakan di beberapa wilayah di Asia beberapa tahun lalu. Permintaan pasar untuk kepiting bakau naik dengan sangat cepat pada beberapa dekade terakhir, hal ini merupakan potensi besar untuk pengembangan industri budidaya kepiting bakau (Ihwan *et al.*, 2015).

Proses pemenuhan suplai komoditas kepiting bakau di Indonesia umumnya masih mengandalkan hasil tangkapan yang diperoleh di alam. Menurut data BPS (2018) komposisi ekspor komoditas kepiting mengandalkan hasil tangkapan, dimana persentase hasil tangkapan kepiting sebesar 65,3% sedangkan untuk hasil budidaya memiliki nilai yang lebih rendah yaitu 34,7%. Ekosistem mangrove merupakan salah satu habitat utama kepiting bakau. Kota Surabaya memiliki beberapa ekosistem mangrove yang masih menjadi tempat penangkapan kepiting bakau. Salah

1.3 Tujuan Penulisan

1. Untuk mengetahui jenis-jenis ektoparasit yang menginfestasi *Scylla serrata* pada hasil tangkapan nelayan di kawasan Mangrove Wonorejo.
2. Untuk mengetahui tingkat prevalensi dan intensitas parasit ektoparasit yang menginfestasi kepiting bakau *Scylla serrata* pada hasil tangkapan nelayan di kawasan Mangrove Wonorejo.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian kali ini yaitu dapat memberikan informasi terkait jenis-jenis ektoparasit, tingkat infestasi, dan tanda klinis infestasi ektoparasit yang menginfestasi kepiting bakau (*Scylla serrata*) di kawasan Hutan Mangrove Wonorejo.

1.5 Batasan Masalah

1. Ektoparasit merupakan parasit yang dapat ditemui pada bagian luar tubuh. Pada kepiting bakau predileksi ektoparasit berada pada bagian insang, karapas, dan kaki renang.
2. Tingkat infestasi ektoparasit didapatkan dari intepretasi hasil perhitungan prevalensi dan intensitas ektoparasit.

TINJAUAN PUSTAKA

2.1.1 Taksonomi dan Jenis – Jenis Kepiting Bakau

Kelas : Crustacea
Ordo : Decapoda
Famili : Portunidae
Genus : Scylla
Spesies : *Scylla serrata*

Berdasarkan Mosa (1987) dalam Pratiwi (2011) menjelaskan kepiting bakau merupakan kepiting yang masuk ke dalam famili Portunidae. Famili Portunidae sering juga disebut sebagai *swimming crab* (kepiting perenang) karena memiliki sepasang kaki pipih yang digunakan untuk berenang. Famili ini memiliki 234 jenis di wilayah Indo-Pasifik Barat dan di Indonesia diperkirakan terdapat 124 jenis. Famili Portunidae mencakup beberapa genus seperti kepiting rajungan (*Portunus* spp., *Charybdis* spp., dan *Thalamita* spp.) dan kepiting bakau (*Scylla* spp.).


[illegible]

A photograph of a crab, likely a species of hermit crab, shown from a dorsal view. The crab is positioned on a light-colored surface. A ruler is placed horizontally below the crab, indicating its size. The crab's body is dark brown with lighter, mottled patterns. Its legs are reddish-brown. The following labels are present:

- Numbered labels (1-24):**
 - 1: Upper lip (labrum)
 - 2: Lower lip (labium)
 - 3: Right eye
 - 4: Right eye stalk
 - 5: Left eye
 - 6: Anterior median spine
 - 7: Anterior median spine
 - 8: Anterior median spine
 - 9: Anterior median spine
 - 10: Anterior median spine
 - 11: Anterior median spine
 - 12: Anterior median spine
 - 13: Anterior median spine
 - 14: Anterior median spine
 - 15: Anterior median spine
 - 16: Anterior median spine
 - 17: Anterior median spine
 - 18: Anterior median spine
 - 19: Anterior median spine
 - 20: Anterior median spine
 - 21: Anterior median spine
 - 22: Anterior median spine
 - 23: Right leg
 - 24: Left leg
- Lettered labels (A-E):**
 - A: Right eye
 - B: Right eye stalk
 - C: Left eye
 - D: Left eye stalk
 - E: Anterior median spine

Keterangan Gambar :

7

Two crabs are shown side-by-side. Each crab has a green rectangular bounding box drawn around its carapace (the main body shell). The crabs are light brown and have multiple legs visible.

Gambar 2. 3 Perbedaan Abdomen Kepiting jantan dan I

Sumber : Sulistiono *et al.* (2016)

Tabel 2. 1 Perbedaan Kepiting Bakau Jantan dan Betina

Bagian Tubuh	Jantan	Betina
Capit	Memiliki capit yang besar dan panjang	Capit kecil dan pendek
Pleopod	Berfungsi sebagai organ kopulasi	Berfungsi sebagai tempat telur
Abdomen	Berbentuk huruf V terbalik dan ujung sedikit meruncing	Berbentuk huruf U terbalik yang menyerupai stupa.
Ukuran Tubuh	Ukuran tubuhnya besar	Ukuran tubuhnya kecil

Sumber : Sulistiono *et al.* (2016)

2.1.3 Siklus Hidup

Kepiting bakau melangsungkan proses reproduksinya di kawasan hutan mangrove. Setelah melakukan reproduksinya kepiting bakau

The diagram illustrates the life cycle of *Scylla* spp. in a circular flow. It begins with a mangrove tree in the upper left. An arrow points to the first stage, a small larva. This is followed by a series of developmental stages: a zoea larva, a megalopa larva, and a juvenile crab. The cycle then shows a larger juvenile crab, followed by an adult crab, and finally a cluster of eggs. Arrows indicate the progression from one stage to the next, completing the cycle.

2.1.4 Kualitas Air

Terdapat beberapa parameter yang dapat mempengaruhi kehidupan kepiting bakau. Menurut Chadijah *et al.*, (2013) beberapa

Suhu perairan yang terlalu tinggi dapat menyebabkan kematian pada kepiting bakau (Chadijah *et al*, 2018).

2.1.4.2 Salinitas

Salinitas dapat diartikan sebagai kadar garam terlarut dalam air. Fluktuasi salinitas sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan kepiting bakau. Fase moulting pada kepiting bakau dipengaruhi oleh salinitas. Salinitas yang optimal untuk pertumbuhan kepiting bakau berada pada kisaran nilai 35‰. (Chadijah *et al.*, 2013).

2.1.4.3 pH

Kepiting bakau memerlukan pH air yang relatif basa (pH>7) agar dapat tumbuh dan berkembang biak dengan baik. Derajat keasaman atau pH yang optimal untuk kehidupan kepiting bakau ada pada kisaran 7,2-7,8. Namun kepiting bakau masih dapat mentoleransi perairan yang

2.1.4.2 Salinitas

Salinitas dapat diartikan sebagai kadar garam terlarut. Fluktuasi salinitas sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan kepiting bakau. Fase moulting pada kepiting bakau sangat dipengaruhi oleh salinitas. Salinitas yang optimal bagi pertumbuhan kepiting bakau berada pada kisaran nilai 15‰ – 35‰. (Chadijah *et al.*, 2013).

2.1.4.3 pH

Kepiting bakau memerlukan pH air yang relatif basa ($\text{pH} > 7$) agar dapat tumbuh dan berkembang biak dengan baik. Derajat keasaman atau pH yang optimal untuk kehidupan kepiting bakau ada pada kisaran 7,2-7,8. Namun kepiting bakau masih dapat mentoleransi perairan yang masih cenderung asam (Chadijah *et al.*, 2013).

Oksigen terlarut memiliki peranan penting dalam pertumbuhan kepiting bakau. Semakin tinggi DO pada suatu perairan maka kondisi perairan akan semakin baik. Berdasarkan baku mutu DO untuk hidup kepiting bakau adalah $>4,0$ mg/l (Chadijah *et al.*, 2013).

2.2 Penyakit Ikan dan Parasit

Salah satu faktor penghambat pertumbuhan suatu biota budidaya adalah penyakit. Penyakit pada komoditas perikanan umumnya diakibatkan oleh terjadinya suatu interaksi inang budidaya dengan kondisi fisika dan kimia yang tidak seimbang di suatu area. Faktor fisika-kimia perairan yang berfluktuasi dapat menyebabkan timbulnya penyakit non-infestasi pada biota budidaya, jika faktor biologi seperti melimpahnya organisme patogen dapat menyebabkan penyakit yang menginfestasi organisme budidaya. Transmisi penularan antar organisme satu dengan yang lainnya dapat menyebabkan penyebarannya meluas di suatu area. Penyakit yang disebabkan oleh parasit dan mikroorganisme sering juga disebut sebagai penyakit menular (*infectious disease*) (Kurniawan, 2012).

Organisme hidup yang hidup pada organisme lain dapat juga disebut sebagai parasit, organisme yang ditumpangi oleh parasit dapat disebut juga sebagai inang, dan mendapat keuntungan dari inang yang ditempatinya hidup sedangkan inang menderita kerugian (Grabda, 1991). Berdasarkan predileksinya parasit dibedakan menjadi dua yaitu ektoparasit dan endoparasit. Ektoparasit merupakan parasit yang sering ditemukan pada bagian luar tubuh ikan seperti kulit dan insang, sedangkan endoparasit umumnya ditemukan pada jaringan dan organ dalam (Handayani *et al.*, 2014).

Serangan parasit pada ikan dapat menyebabkan ikan mengalami kerusakan pada organ tubuh hingga menyebabkan kematian pada ikan. Parasit yang menginfestasi inang dipicu oleh beberapa hal yaitu jumlah parasit yang ditemukan, virulent parasit atau kemampuan parasit tersebut menyerang tubuh ikan, daya tahan dan kepekaan inang terhadap penyakit, faktor nutrisi pada pakan ikan, dan kondisi lingkungan perairan yang dipengaruhi oleh suhu, salinitas, pH, dan lain lain (Rahayu, 1986).

Parasit yang sering menginfestasi kepiting bakau (*Scylla* sp.) umumnya berasal dari genus *Zoothamnium* sp., *Vorticella* sp., *Epistylis* sp., dan *Octolasmis* sp. (Yulanda *et al.*, 2017). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Jefferies *et al.*(1982) kepiting bakau (*Scylla serrata*) sangat sering terinfestasi oleh parasit dari genus *Octolasmis* sp.. Umumnya spesies

2.2.1.2 Morfologi

Morfologi dari *Octolasmis* sp. secara umum terdiri dari beberapa bagian yaitu capitulum, tegum, carina, kaki, dan scutum. Carina memiliki fungsi sebagai pelindung organ dalam. Tegum berfungsi sebagai mulut untuk mendapatkan makanannya. Scutum dan capitulum berfungsi sebagai organ pencernaan yang memiliki fungsi untuk menyerap nutrisi dari makanan yang didapatkan. Kaki berfungsi untuk alat pelektanya pada inang (Irvansyah *et al.*, 2012).






Gambar 2. 5 Morfologi *Octolasmis* sp.

Sumber : (Yusni and Haq, 2020)

Keterangan : (1)Tegum, (2) Carina, (3) Scutum

Terdapat beberapa perbedaan pada setiap spesies *Octolasmis* sp. berdasarkan morfologinya. Perbedaan morfologi disajikan pada Tabel 2.2.

Tabel 2. 2 *Octolasmis* sp.

No	Gambar	Ciri-ciri
1	 <p><i>Octolasmis angulata</i></p>	<i>Octolasmis angulata</i> memiliki panjang capitular berukuran $2,40 \pm 0,34$ mm. Memiliki 3 capitular, 2 carina, dan 2 scuta.
2	 <p><i>Octolasmis cor</i></p>	<i>Octolasmis cor</i> memiliki panjang capitular berukuran $2,53 \pm 0,43$ mm. Memiliki 3 robust capitular, carina, dan 2 scuta.
3	 <p><i>Octolasmis lowei</i></p>	<i>Octolasmis lowei</i> memiliki panjang capitular berukuran $3,29 \pm 0,29$ mm. Memiliki 5 piringan capitular, 2 carina, 2 terga, dan 2 scuta.

Sumber : (Jefferies *et al.*, 2005)

2.2.1.3 Siklus Hidup

Octolasmis sp. bereproduksi secara seksual yang akan menghasilkan telur. Telur tersebut akan menetas setelah 24 jam, ketika menetas *Octolasmis* sp. akan memasuki fase nauplius (N1-N6). Setelah melalui fase nauplius *Octolasmis* sp. akan menuju pada fase cyprid. Cyprid akan bertahan hidup hingga 150 hari hingga menemukan tempat menempel atau inang. Umumnya

The diagram illustrates the Crab Molt Cycle and the development of Barnacle Larvae. The Crab Molt Cycle is shown as a circular process involving Pre Molt Crab, Molting, and Post Molt Crab, leading to Exuviae. The Barnacle Larval Development is shown as a linear sequence from N1 to N6, culminating in the Cyprid stage.

Crab Molt Cycle:

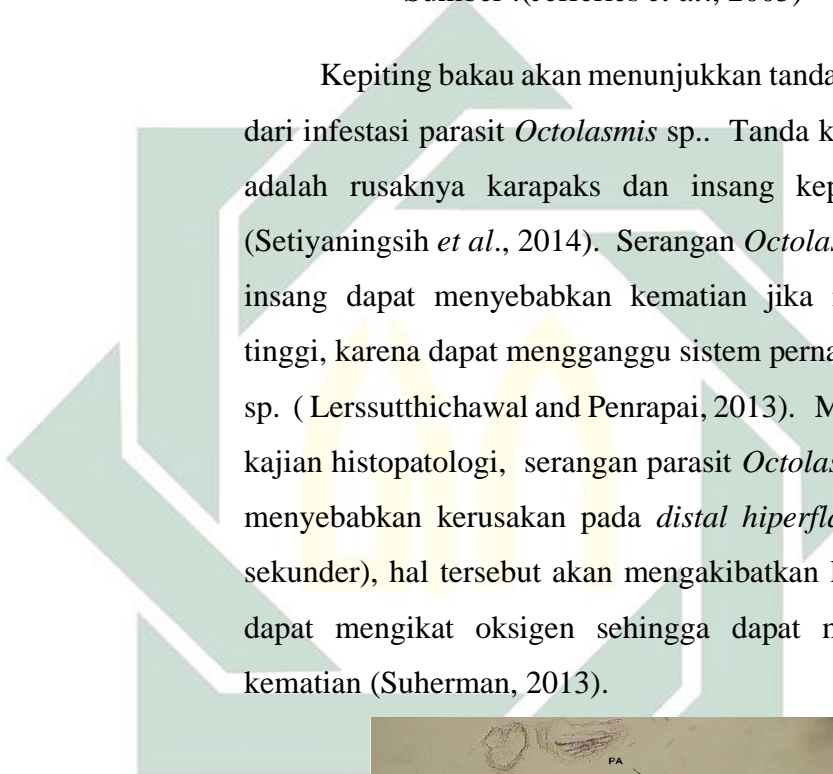
- PRE MOLT CRAB**: The crab is shown in a resting state.
- MOLTING**: The crab sheds its exoskeleton, indicated by arrows pointing to the exuviae.
- POST MOLT CRAB**: The crab is shown in a resting state after molting.
- EXUVIAE**: The shed exoskeleton is shown as a separate entity.

Barnacle Larval Development:

- N1**: The earliest stage of barnacle larval development, shown as a small, oval-shaped organism.
- N2**: The second stage, showing a more elongated body with developing appendages.
- N3**: The third stage, showing further elongation and development of appendages.
- N4**: The fourth stage, showing a more complex body structure with distinct appendages.
- N5**: The fifth stage, showing a more complex body structure with distinct appendages.
- N6**: The sixth stage, showing a more complex body structure with distinct appendages.
- CYPRID**: The final stage of barnacle larval development, shown as a small, oval-shaped organism with a distinct head and tail.

2.2.1.4 Patologi

Kepiting bakau yang terinfestasi oleh parasit memiliki beberapa tanda klinis yaitu dapat ditemukan organisme seperti kecambah pada lamela insang kepiting, insang kepiting mengalami perubahan warna menjadi kehitaman, dan muncul serabut tipis berwarna coklat abu abu seperti lumut pada bagian karapaks kepiting bakau (Fitriyani *et.al*, 2017)



Gambar 2. 8 Histopatologi *Octolasmis* sp. Pada Insang *Scylla* sp.

Sumber: (Suherman, 2013)



Gambar 2. 8 Histopatologi *Octolasmis* sp. Pada Insang *Scylla* sp.

Sumber: (Suherman, 2013)

2.2.2 *Zoothamnium* sp.

2.2.2.1 Taksonomi

Klasifikasi *Zoothamnium* sp. berdasarkan Kotpal (1980) yaitu sebagai berikut :

Filum : Protozoa
 Kelas : Ciliata
 Ordo : Peritrichida
 Family : Zoothamniidae
 Genus : Zoothamnium
 Spesies : *Zoothamnium* sp.

2.2.2.2 Morfologi

Zoothamnium sp. memiliki ukuran tubuh 50-70 μ m, memiliki organ myoneme yang berfungsi sebagai alat pelekot pada tubuh inangnya. *Zoothamnium* sp. memiliki bentuk tubuh yang menyerupai lonceng terbalik, memiliki kontraktile, dan memiliki warna yang transparan. *Zoothamnium* sp. hidup berkoloni dengan memiliki banyak cabang pada tangkainya. Bagian tubuh *Zoothamnium* sp. antara lain zooid, macronucleus, cilia, dan stalk (Muttaqin *et al.*, 2018). Morfologi *Zoothamnium* dapat dilihat pada Gambar 2.9.



Gambar 2. 9 *Zoothamnium* sp.
Sumber : (Wu *et al.*, 2020)

2.2.2.3 Siklus Hidup

Zoothamnium sp. melakukan pembelahan secara transversal dalam kurun waktu 1-2 jam, zootid akan tumbuh dari satu batang dan pada pangkal zootid tersebut terdapat lingkaran cilia. Zootid yang memiliki silia akan lepas untuk mencari inang baru (Gunanti dan Kismiyati, 2011 dalam Idrus, 2014).

2.2.2.4 Patologi

Zoothamnium sp. tidak memunculkan tanda klinis pada bagian yang terserang seperti bagian permukaan tubuh ataupun insang. Parasit ini dapat menyebabkan inang akan kesulitan dalam proses respirasi, makan, dan proses *moulting* (Fitriyani *et al.*, 2016).

Zoothamnium sp. tidak memunculkan tanda klinis pada bagian yang terserang seperti bagian permukaan tubuh ataupun insang. Parasit ini dapat menyebabkan inang akan kesulitan dalam proses respirasi, makan, dan proses *moulting* (Fitriyani *et al.*, 2016).

2.2.3.2 Morfologi

Vorticella sp. memiliki ukuran tubuh 80-90µm, hidupnya soliter dengan warna sel kekuningan atau kehijauan, memiliki myoneme untuk menempel pada inangnya. Bentuk tubuhnya menyerupai lonceng terbalik dengan satu individu pada setiap tangkainya. Bagian tubuh *Vorticella* sp. antara lain silia, vakola kontraktil, myoneme, dan stalk (Irvansyah *et al.*, 2012; Muttaqin *et al.*, 2018). Morfologi *Vorticella* sp. disajikan pada Gambar 2.10.



Gambar 2. 10 *Vorticella* sp.
Sumber : (Setiyaningsih *et al.*, 2014)

2.2.3.3 Siklus Hidup

Vorticella sp. berkembang biak dengan cara reproduksi secara aseksual maupun seksual. Reproduksi secara aseksual akan terjadi ketika *Vorticella* sp. melakukan pembelahan biner (Setiyaningsih *et al.*, 2014).

2.2.3.4 Patologi

Umumnya *Vorticella* sp. menginfeksi bagian permukaan tubuh dan juga insang (Muttaqin *et al.*, 2018b). Tanda klinis yang ditimbulkan oleh parasit ini yaitu munculnya serabut tipis yang menyerupai lumut berwarna cokelat keabuan pada bagian karapaks (Fitriyani *et al.*, 2016).

2.2.4 *Epistylis* sp.

2.2.4.1 Taksonomi

Klasifikasi Epistylis berdasarkan Dias *et.al*, (2006a) adalah sebagai berikut :

Kingdom : Animalia
Filum : Protozoa
Kelas : Ciliata
Ordo : Sessilida
Family : Epistylidae
Genus : Epistylis
Spesies : *Epistylis* sp.

2.2.4.2 Morfologi

Parasit *Epistylis* sp. memiliki ukuran tubuh sebesar 45-49 μm . Parasit ini memiliki zooid yang berbentuk seperti lonceng terbalik dan transparan. *Epsitylis* sp. merupakan parasit yang soliter. Zooid memiliki bentuk yang memanjang, bersilia, memiliki vakola makanan, mikronukleus, dan juga makronukleus. Parasit ini hidup di perairan tawar dan juga laut (Herlina, 2017; Nurlatiffah *et al.*, 2019).



Gambar 2. 11 *Epistylis* sp.
Sumber : (Nanda, 2018)

2.2.4.3 Siklus Hidup

Epistylis sp. melakukan reproduksi secara seksual maupun aseksual untuk bereproduksi. Umumnya reproduksi secara aseksual dilakukan melalui pembelahan biner. *Epistylis* sp. dapat bereproduksi secara optimal pada kondisi perairan yang memiliki substrat, suhu antara 10-25°C, pH yang berada pada kisaran 6-7, dan salinitas 15-31‰ (Muttaqin *et al.*, 2018)

2.2.4.4 Patologi

Parasit ini umumnya menginfestasi bagian kaki jalan, kaki renang, karapas, dan capit (Muttaqin *et al.*, 2018). Tanda klinis yang nampak akibat infestasi parasit ini adalah pada permukaan tubuh kepiting terlihat adanya bercak seperti lumut bewarna coklat keabuan (Fitriyani *et al.*, 2016)

2.3 Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya mengenai parasit yang menginfestasi kepiting bakau (*Scylla* spp.) dapat dilihat pada Tabel 2.3

Tabel 2. 3 Penelitian Terdahulu

No	Penulis, Tahun, dan Judul	Tujuan	Metode	Hasil	Perbedaan Penelitian
1	Lilik Setiyaningsih, Sarjito, dan A.H Condro Haditomo. 2014. Identifikasi Parasit Pada Kepiting Bakau (<i>Scylla serrata</i>) Yang Dibudidayakan Di Tambak Pesisir Pemalang.	Untuk mengetahui informasi mengenai ektoparasit yang menginfestasi tambak budidaya di Jawa Tengah.	Metode penelitian menggunakan metode eksploratif dan metode pengambilan sampel menggunakan metode <i>purposive sampling</i> .	Ditemukan delapan jenis ektoparasit yang menginfestasi keping bakau. Umumnya didominasi oleh kelas Protozoa.	Metode Penelitian: Metode Survei dengan pengambilan sampel secara <i>random sampling</i> . Lokasi: Pengambilan sampel dilakukan di kawasan Hutan Mangrove Wonorejo. Analisis Data: Dilakukan perhitungan nilai prevalensi dan intensitas ektoparasit berdasarkan carapace width (CW) dan body weight (BW).
2	T. Elisa Yulanda, Irma Dewiyanti, Dwinnia Aliza. 2017. Intensitas dan Prevalensi Ektoparasit Pada Kepiting Bakau (<i>Scylla serrata</i>) Di Desa Lubuk Damar, Kabupaten Aceh Tamiang.	Mengidentifikasi jenis-jenis ektoparasit pada tambak budidaya keping bakau.	Metode penelitian deskriptif analitik dan metode pengambilan sampel menggunakan metode <i>purposive sampling</i>	Ditemukan empat jenis ektoparasit yaitu <i>Octolasmis</i> sp., <i>Epistylis</i> sp., <i>Zoothamnium</i> sp., dan <i>Vorticella</i> sp.	Metode Penelitian: Metode survei dengan pengambilan sampel secara <i>random sampling</i> . Lokasi: Pengambilan sampel dilakukan di kawasan Hutan Mangrove Wonorejo. Analisis Data: Dilakukan perhitungan nilai prevalensi dan intensitas ektoparasit berdasarkan carapace width (CW) dan body weight (BW).
3	Fida Ainil Haq. 2019. Identifikasi Dan Tingkat Intensitas Ektoparasit <i>Octolasmis</i> Spp. Kepiting Bakau (<i>Scylla Tranquebarica</i>) Di Lokasi Yang Berbeda (Studi Kasus: Silvofishery Desa Lubuk Kertang Dan Danau Siombak)(Skripsi)	Untuk mengetahui jenis-jenis <i>Octolasmis</i> sp. yang menginfestasi keping bakau di dua tempat yang berbeda.	Metode penelitian menggunakan metode eksploratif dan pengambilan sampel menggunakan metode <i>random sampling</i> .	Ditemukan dua jenis <i>Octolasmis</i> spp. yaitu <i>Octolasmis cor</i> dan <i>Octolasmis angulata</i> .	Metode Penelitian: Metode Survei dengan pengambilan sampel secara <i>random sampling</i> . Lokasi: Pengambilan sampel dilakukan di kawasan Hutan Mangrove Wonorejo. Target Pengamatan: Seluruh jenis ektoparasit yang ditemukan menginfestasi <i>Scylla serrata</i> Analisis Data: Dilakukan perhitungan nilai prevalensi dan intensitas ektoparasit berdasarkan carapace width (CW) dan body weight (BW).
4	Idrus. 2014. Prevalensi dan Intensitas Ektoparasit Pada Kepiting Bakau (<i>Scylla serrata</i>) Hasil Tangkapan di Pesisir Kenjeran (Skripsi)	Mengetahui prevalensi dan intensitas parasit yang menginfestasi keping bakau hasil tangkapan di Pesisir Kenjeran.	Metode penelitian menggunakan metode survei dan pengambilan sampel menggunakan metode <i>random sampling</i> .	Ditemukan dua jenis parasit yang menginfestasi keping bakau hasil tangkapan nelayan yaitu <i>Zoothanium</i> sp. dan <i>Octolasmis</i> sp.	Lokasi: Pengambilan sampel dilakukan di kawasan Hutan Mangrove Wonorejo. Analisis Data: Dilakukan perhitungan nilai prevalensi dan intensitas ektoparasit berdasarkan carapace width (CW) dan body weight (BW).

Setiap yang Allah turunkan di seluruh lautan merupakan suatu karunia bagi makhluk-Nya. Allah SWT berfirman dalam surat An-Nahl ayat 14 yang berbunyi:

Artinya : “Dan Dia-lah yang Menundukkan lautan (untukmu), agar kamu dapat memakan daging yang segar (ikan) darinya, dan (dari lautan itu) kamu mengeluarkan perhiasan yang kamu pakai. Kamu (juga) melihat perahu berlayar padanya, dan agar kamu mencari sebagian karunia-Nya, dan agar kamu bersyukur”.

Berdasarkan Tafsir Tahlili Kementerian Agama Republik Indonesia ayat ini menunjukkan bahwa Allah SWT menurunkan banyak nikmat pada lautan yang diciptakan-Nya. Ayat tersebut juga menyebutkan bahwa Dia-lah yang menundukkan lautan yang berarti Allah mengendalikan lautan agar manusia dapat memperoleh makanan dari lautan yaitu berupa daging segar yang ditangkap oleh manusia. Daging segar yang dimaksudkan dalam ayat tersebut merupakan daging ikan yang diperoleh dari tangkapan manusia yang masih segar meskipun binatang itu mati tanpa disembelih. Jika ikan yang didapatkan dalam keadaan tidak segar, mati, atau membusuk tidak boleh dimakan karena dapat membahayakan bagi yang mengkonsumsi. Mati dalam kalimat tersebut diartikan hewan yang mati dengan sendirinya atau karena sebab-sebab yang lain sehingga menyebabkan ikan mengambang di permukaan perairan.

Dasar tersebut merupakan salah satu landasan yang digunakan dalam penelitian ini. Pemeriksaan ektoparasit dalam penelitian kali ini merupakan salah satu bentuk ikhtiar untuk mengetahui keamanan biota konsumsi di suatu perairan. Ektoparasit dapat menyebabkan kematian massal inang yang ditumpanginya sehingga dapat membahayakan biota laut dalam suatu area.

3.2 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan metode survey dengan cara melakukan pengambilan sampel langsung di lokasi penelitian. Metode survei merupakan suatu metode yang digunakan untuk mendapatkan fakta-fakta dari beberapa tanda yang telah ada. Metode survei dapat disajikan dalam bentuk tabel dan gambar yang dapat dianalisis secara deskriptif yang bertujuan untuk mendeskripsikan tanda-tanda yang terdapat di lapangan melalui data yang telah didapatkan (Puspitasari, 2013). Metode pengambilan sampel yang digunakan yaitu menggunakan metode *random sampling*. Metode random sampling merupakan suatu metode pengambilan sampel secara acak tanpa dibatasi kriteria tertentu (Wardhani *et.al*, 2018).

3.3 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang diperlukan dalam penelitian ini terdapat pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Alat dan Bahan

ALAT		
No	Nama	Kegunaan
1	Mikroskop	Untuk pengamatan parasit
2	Object glass	Untuk meletakkan objek pengamatan
3	Cover glass	Untuk menutup objek pengamatan
4	Ice Box	Untuk penyimpanan sampel kepiting
5	Disceting Set	Untuk membedah kepiting
6	pH meter	Untuk mengukur pH di perairan
7	Termometer	Untuk mengukur suhu di perairan
8	DO Meter	Untuk mengukur kadar oksigen di perairan
9	Salinometer	Untuk mengukur salinitas di perairan
10	GPS	Untuk penentu titik lokasi
11	Pipet Tetes	Untuk pengambil cairan
12	Cawan Petri	Untuk meletakkan organ pengamatan
13	Papan Bedah	Untuk alas bedah sampel uji
14	Jangka Sorong	Untuk mengukur lebar karapaks
BAHAN		
1	<i>Scylla serrata</i>	Sampel uji pengamatan parasit
2	Aquades	Menjaga objek pengamatan tidak terhidrasi

3.5.1 Sampel Kepiting Bakau

Sampel kepiting d

Sampel kepiting diambil sebanyak 10% dari total populasi kepiting yang tertangkap (Irvansyah *et al.*, 2012). Rata-rata populasi kepiting bakau sebanyak 100 ekor kepiting setiap harinya, sehingga sampel kepiting yang diperlukan sebanyak 10 ekor setiap pengambilan kepiting. Pengambilan sampel kepiting bakau dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan dalam kurun waktu dua minggu, sehingga total kepiting yang diperiksa adalah 30 ekor kepiting. Kepiting bakau (*Scylla serrata*) yang telah didapatkan diletakkan di dalam *ice box* yang diberi sedikit air agar kepiting dan parasit dapat bertahan lebih lama.

Pengu

Pengukuran parameter fisik-kimia perairan digunakan sebagai parameter penunjang. Parameter fisik-kimia perairan yang digunakan meliputi pH, salinitas, suhu, dan DO. Parameter suhu, pH, salinitas dan DO dilakukan dengan cara pengukuran *in-situ* dengan tiga kali pengukuran. Suhu perairan diukur menggunakan termoter, salinitas diukur menggunakan refraktometer atau salinometer, DO diukur menggunakan DO meter, dan pH diukur menggunakan pH meter.

Tabel 3. 2 Pengukuran Parameter Fisik-Kimia Perairan

No	Parameter Fisika-Kimia Perairan	Satuan	Metode Pengukuran
1	Salinitas	ppt	<i>in-situ</i>
2	pH	-	<i>in-situ</i>
3	<i>Dissolved Oxygen</i>	mg/l	<i>in-situ</i>
4	Suhu	°C	<i>in-situ</i>

3.6 Metode Identifikasi Parasit

3.6.1 Pemeriksaan Ektoparasit

Metode yang digunakan untuk pengamatan ektoparasit filum Protozoa pada *Scylla serrata* menggunakan metode *smear* pada bagian eksternal kepiting seperti karapaks, kaki jalan, kaki renang, dan insang. Hasil *smear* yang telah didapatkan kemudian diletakkan di atas object glass kemudian ditetesi dengan aquades agar hasil *smear* tidak kering. Untuk pemeriksaan parasit pada organ insang terlebih dahulu karapaks dibuka kemudian dipisahkan organ dalam dan insang ke dalam cawan petri. Insang yang didapatkan kemudian diletakkan di atas object glass dan ditetesi dengan aquades kemudian diamati dibawah mikroskop (Handayani and Rozikin, 2019).

Pengamatan parasit filum Arthropoda, parasit yang terlihat menempel pada bagian karapaks, kaki renang, kaki jalan, atau insang diambil menggunakan penjepit dan diletakkan diatas object glass kemudian ditetesi dengan aquades. Hasil tersebut kemudian diamati di bawah mikroskop (Puspitasari, 2013).

Perhitungan individu ektoparasit menggunakan *direct total count method*. Dasar dari metode tersebut adalah perhitungan langsung secara aktual setiap organisme yang terlihat, dengan menggunakan metode ini parasit akan dihitung secara keseluruhan baik dalam kondisi mati ataupun hidup (Ihwan *et al.*, 2013).

3.6.2 Identifikasi Ektoparasit

Hasil dokumentasi ektoparasit yang telah didapatkan dari hasil pengamatan kemudian diidentifikasi berdasarkan kunci identifikasi Bick (1972), Bierhoof and Roos (1977), Jefferies *et.al* (2005), Chan *et al* (2014) dan penelitian lainnya yang berkaitan dengan ektoparasit yang telah ditemukan pada hasil pengamatan.

3.7.1 Prevalensi Parasit

Prevalensi parasit merupakan persentase infestasi parasit yang menyerang keseluruhan inang yang diperiksa. Persamaan prevalensi parasit dapat dihitung dari jumlah total sampel terinfestasi dibagi dengan jumlah sampel yang diperiksa. Prevalensi parasit dapat dihitung menggunakan persamaan yang mengacu pada Ihwan *et al.*, (2015) :

$$\text{Prevalensi (\%)} = \frac{\text{jumlah sampel terinfeksi}}{\text{jumlah sampel diperiksa}} \times 100\%$$

Untuk mengetahui tingkat prevalensi infestasi dapat mengacu pada kriteria William dan Bunkley (1996) (Tabel 3.3).

Tabel 3. 3 Kategori Prevalensi Parasit

No.	Tingkat Serangan	Keterangan	Prevalensi
1	Selalu	Infestasi Sangat Parah	100-99%
2	Hampir Selalu	Infestasi Parah	98-90 %
3	Biasanya	Infestasi Sedang	89-70 %
4	Sangat Sering	Infestasi Sangat Sering	69-50 %
5	Umumnya	Infestasi Biasa	49-30 %
6	Sering	Infestasi Sering	29-10 %
7	Kadang	Infestasi Kadang	9-1 %
8	Jarang	Infestasi Jarang	>1-0,1 %
9	Sangat Jarang	Infestasi Sangat Jarang	>0,1-0,01 %
10	Hampir Tidak Pernah	Infestasi Tidak Pernah	>P 0,1 %

Sumber: (William and Bunkley, 1996)

3.7.2 Intensitas Parasit

Intensitas parasit dapat diartikan sebagai jumlah rata-rata parasit pada keseluruhan inang yang terinfestasi oleh suatu parasit. Intensitas parasit dapat diketahui nilainya dengan menghitung jumlah total suatu parasit yang menginfestasi *Scylla serrata* dibandingkan dengan jumlah seluruh sampel yang diperiksa. Untuk mengetahui nilai intensitas parasit dapat menggunakan persamaan yang mengacu pada Irvansyah *et al.*, (2012):

$$\text{Intensitas} = \frac{\text{jumlah total parasit}}{\text{jumlah inang yang terinfeksi}}$$

Setelah diketahui nilai intensitasnya, maka nilai intensitas parasit yang didapatkan dapat dikategorikan berdasarkan Tabel 3.4

Tabel 3. 4 Kategori Intensitas Parasit

Intensitas	Karakteristik
<1	Sangat rendah
1-5	Rendah
6-55	Sedang
51-100	Berat
>100	Sangat Berat
>1000	Sangat Terinfestasi

Sumber : (Yusni and Haq, 2020).

3.7.3 Analisis Data

Metode deskriptif digunakan dalam menganalisis hasil identifikasi ektoparasit, intensitas ektoparasit, dan prevalensi ektoparasit pada *Scylla serrata*. Data yang dianalisis secara deskriptif akan disajikan dalam bentuk tabel dan gambar yang bertujuan untuk menggambarkan suatu kondisi, mengenai apa dan bagaimana, berapa banyak, dan sejauh mana variabel yang diteliti (menjelaskan dan menerangkan peristiwa yang ada) dan juga penyajian fakta secara sistemik agar mudah untuk melakukan penarikan kesimpulan (Nawawi, 1998 dalam Idrus, 2014).

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Identifikasi Jenis Ektoparasit

Kepiting bakau didapatkan dari hasil tangkapan nelayan di Hutan Mangrove Wonorejo. Lebar karapaks dan berat kepiting bakau yang didapatkan dalam penelitian ini rata-rata berukuran $76,72 \pm 5,141$ mm dan $92 \pm 11,468$ gram. Setelah dilakukan pengamatan terhadap 30 sampel kepiting bakau terdapat beberapa ektoparasit yang dapat ditemukan menginfestasi kepiting bakau. Setelah dilakukan identifikasi terhadap ektoparasit yang telah ditemukan, umumnya ektoparasit yang menginfestasi kepiting bakau berasal dari filum Arthropoda dan Protozoa. Ektoparasit dari filum protozoa yaitu *Epistylis* sp., dan *Zoothamnium* sp. yang dapat ditemukan pada bagian insang. Ektoparasit yang berasal dari filum Arthropoda yaitu *Octolasmis* sp. yang dapat ditemukan menempel pada insang (Tabel 4.1).

Tabel 4. 1 Ektoparasit Yang Menginfestasi *Syclla serrata*

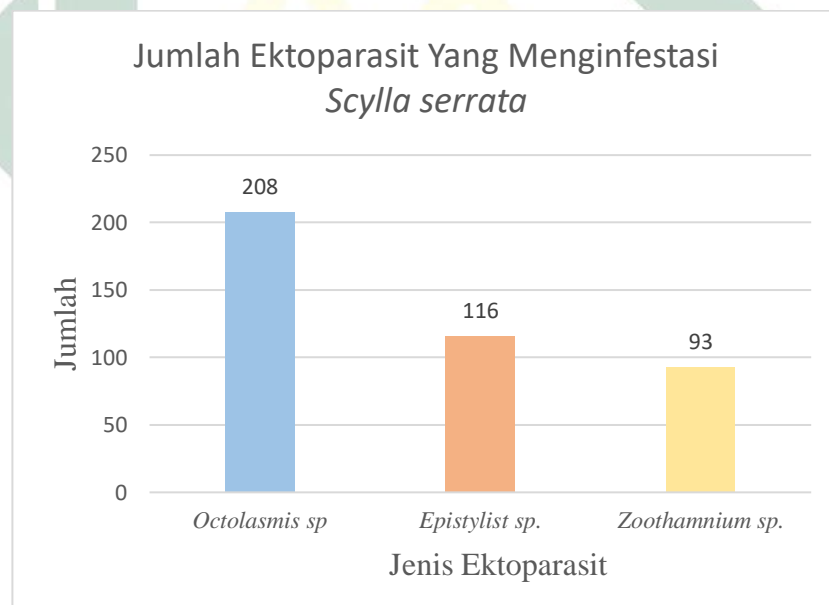
Pengambilan Ke -	Lebar Karapas (mm)	Berat Kepiting (gram)	Jenis Ektoparasit	Predileksi
1	77,95±5,556	91±11,518	<i>Octolasmis</i> sp.	Insang
2	77,59±4,272	95,20±11,163	<i>Octolasmis</i> sp.	Insang
			<i>Zoothamnium</i> sp.	Insang
			<i>Epistylis</i> sp.	Insang
3	74,61±5,347	89,8±12,191	<i>Epistylis</i> sp.	Insang
			<i>Zoothamnium</i> sp.	Insang
			<i>Octolasmis</i> sp.	Insang

Ektoparasit yang ditemukan menginfestasi *Scylla serrata* tidak bersifat *zoonosis* kepada manusia, namun ektoparasit yang ditemukan dapat membahayakan kelangsungan hidup kepiting bakau. Ektoparasit tersebut dapat mempengaruhi proses moulting, respirasi, dan merusak fisik *Scylla serrata*. Tanda-tanda kerusakan dapat ditemukan pada saat melakukan pengamatan tanda klinis pada seluruh permukaan tubuh dan insang.

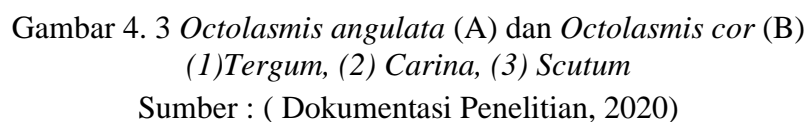
Figure 1 consists of two photographs, A and B, showing the internal anatomy of a crab. Image A is a close-up of the stomach area, with a red circle highlighting a specific part of the digestive tract. Image B shows the two large, dark, rounded hepatopancreatic glands, which are the primary digestive and metabolic organs of the crab.

Sumber: (Dokumentasi Penelitian, 2020)

Sarjito *et al.*, (2017) mencatat bahwa kepiting bakau yang terinfestasi oleh parasit dari kelas protozoa bisa memunculkan tanda klinis seperti munculnya lumut tipis berwarna hijau keabuan pada bagian karapaks, sedangkan tanda klinis akibat infestasi *Octolasmis* sp. dapat menyebabkan kerusakan pada karapaks dan insang sehingga dapat menyebabkan kepiting bakau mengalami kesulitan respirasi.

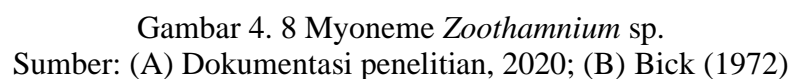
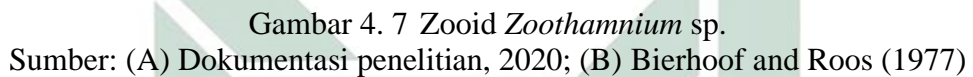


Octolasmis sp. merupakan parasit yang memiliki bentuk seperti kecambah. Parasit *Octolasmis* sp. umumnya berwarna putih. Umumnya parasit ini dapat ditemukan pada bagian insang kepiting bakau. *Octolasmis* sp. merupakan parasit yang berkontraktile, hidupnya berkoloni, memiliki *tergum*, *carina*, *scutum*, *capitulum*, dan *peduncel* (Gambar 4.2). Parasit *Octolasmis* sp. merupakan parasit yang sangat umum ditemukan menginfestasi insang kepiting bakau baik pada tambak budidaya maupun tangkapan di alam liar (Irvansyah *et al.*, 2012; Fitriyani *et al.*, 2016; Handayani and Rozikin, 2019).



34

Zooid pada *Zoothamnium* sp. memiliki ukuran sebesar 43 x 25 µm yang satu sama lain terkoneksi oleh percabangan batang yang halus. Pangkal setiap batang berakhir pada piringan yang terdapat pada pangkal batang. Setiap zooid pada *Zoothamnium* sp. mempunyai *myoneme* atau kumpulan dari fibril kontraktil yang saling bersambung di seluruh batang. Myoneme memungkinkan koloni dari *Zoothamnium* sp. untuk berkontraksi atau berkembang secara bersamaan (Foster *et al.*, 1978; Munir and Sun, 2018).



Zoothamnium sp. dapat menyerang larva kepiting dan udang. *Zoothamnium* sp. menginfestasi kepiting bakau pada stadia zoea 5 dan fase megalopa. Infestasi *Zoothamnium* sp. pada fase larva dapat menyebabkan larva mengalami kematian massal pada budidaya kepiting. Parasit ini juga dapat menyebabkan larva kepiting memiliki bentuk yang abnormal sehingga dapat menyebabkan kematian pada kepiting (Linh *et al.*, 2017).



A micrograph showing a developing embryo, likely a zebrafish, with several red labels indicating specific structures: 1 points to the head region, 2 points to the yolk sac, 3 points to the tail region, 4 points to the yolk sac, and 5 points to the yolk sac.

Gambar 4. 9 *Epistylis* sp. Pada Perbesaran 40x

(1) Zooid (2) Peristomial Disk (3) Peristomial Lips (4) Nukleus (5) Stalk

Sumber : (Dokumentasi Penelitian, 2020)

Tabel 4. 2 Mikrohabitat dan Jumlah Parasit Pada *Scylla serrata*

Parasit	Jumlah Parasit dan Mikrohabitat (individu)				Jumlah Total Individu
	Kaki Jalan	Kaki Renang	Karapaks	Insang	
<i>Octolasmis</i> sp.	0	0	0	208	208
<i>Epistylis</i> sp.	0	0	0	116	116
<i>Zoothamnium</i> sp.	0	0	0	93	93
Jumlah	0	0	0	417	417

Sumber: (Olah Data, 2020)

Prevalensi merupakan persentase perbandingan antara jumlah sampel yang terinfestasi ektoparasit dengan seluruh jumlah sampel yang diidentifikasi. Berdasarkan Tabel 4.3 prevalensi ektoparasit tertinggi yaitu *Octolasmis* sp. dengan nilai 70% kemudian diikuti oleh *Epistylis* sp. dengan nilai prevalensi 30% dan nilai prevalensi paling rendah yaitu *Zoothamnium* sp. dengan nilai 23%. Mengacu pada kategori nilai prevalensi parasit berdasarkan William and Bunkley (1996) prevalensi *Octolasmis* sp. termasuk kedalam tingkat prevalensi sedang dimana tingkat prevalensi *Octolasmis* sp. dapat menyebabkan stress pada inang namun tidak menyebabkan kematian inang. Prevalensi *Epistylis* sp. termasuk kedalam tingkat prevalensi biasa dimana infestasi ini termasuk biasa terdapat pada kepiting bakau. Prevalensi *Zoothamnium* sp. dikategorikan ke dalam prevalensi sering, hal ini menggambarkan *Zoothamnium* sp. sering ditemukan menginfestasi kepiting bakau di kawasan Hutan Mangrove Wonorejo.

Tabel 4. 3 Prevalensi dan Intensitas Parasit Pada *Scylla serrata*

Parasit	Jumlah Parasit	Jumlah Sampel	Jumlah Sampel Terinfestasi	Prevalensi	Intensitas
<i>Octolasmis sp</i>	208	30	21	70%	9,90
<i>Epistylis sp.</i>	116	30	9	30%	12,89
<i>Zoothamnium sp.</i>	93	30	7	23%	13,29

Sumber: (Olah Data, 2020)

Intensitas merupakan perbandingan antara jumlah individu parasit tertentu dengan jumlah total seluruh kepiting yang terinfestasi parasit. Hasil perhitungan intensitas menunjukkan nilai intensitas parasit tertinggi yaitu

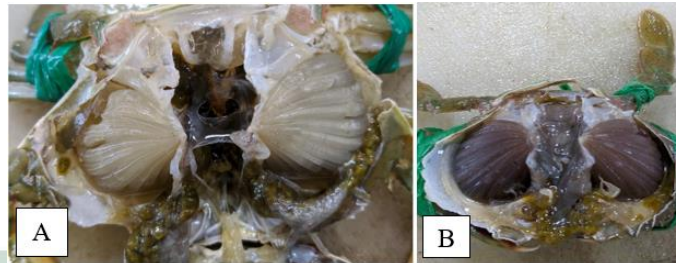
Zoothamnium sp. dengan nilai intensitas 13.29, *Epistylis* sp. sebesar 12.89, dan *Octolasmis* sp. memiliki nilai intensitas sebesar 9,90. Mengacu pada kategori intensitas Yusni and Haq (2020) menunjukkan bahwa intensitas parasit pada kepiting bakau seluruhnya berada pada intensitas sedang. Intensitas sedang dapat menunjukkan bahwa parasit ini dapat menyebabkan stress pada inang namun tidak menyebabkan kematian inang (Irvansyah *et al.*, 2012).

Jumlah *Octolasmis* sp. pada penelitian ini merupakan jumlah parasit yang paling tinggi dibandingkan dengan parasit lainnya. Faktor tersebut diduga karena larva dari *Octolasmis* sp. telah berkembang pada perairan tersebut. Daur hidup *Octolasmis* sp. dimulai dari fase telur kemudian fase N1-N6 kemudian menjadi larva atau sering disebut dengan *cyprid Octolasmis*. *Cyprid Octolasmis* dapat bertahan hidup tanpa inang selama 150 hari, pada tahapan ini *cyprid octolasmis* mulai mencari inang untuk ditempati dan berkembang hingga menjadi *Octolasmis* sp. dewasa (Jefferies and Voris, 1996; Ihwan *et al.*, 2015).

Berdasarkan mikrohabitatnya *Octolasmis* sp. banyak ditemukan pada organ insang karena insang menyediakan banyak nutrisi untuk *Octolasmis* sp. Untuk mendapatkan makanannya *Octolasmis* sp. menyerap darah inang yang ditempelinya, menyerap jaringan tubuh pada insang, dan menyaring makanan berupa plankton dan detritus yang terdapat pada perairan yang didapatkan dari proses repirasi kepiting. Ketika *Octolasmis* sp. berhasil menempati ruang-ruang pada insang *Scylla serrata*, *Octolasmis* sp. akan mendapatkan keuntungan yang sangat besar. Insang merupakan tempat yang optimal untuk hidup *Octolasmis* sp. karena memiliki area yang luas untuk menampung koloni parasit, selain itu insang juga merupakan organ yang sering dialiri air sehingga memudahkan *Octolasmis* sp. untuk mendapatkan pakan dan melakukan proses pembuangan metabolit (Irvansyah *et al.*, 2012; Sudewi *et al.*, 2018; Wardhani *et al.*, 2018).

Intensitas parasit yang tinggi akan menyebabkan kepiting bakau mengalami perubahan warna pada insang menjadi cokelat hingga kehitaman (Gambar 4.6). *Octolasmis* sp. yang berada pada insang kepiting akan

menghambat keping untuk mendapatkan oksigen. *Octolasmis* sp. akan menyebabkan kerusakan pada distal hiperflasia (lamella sekunder), hal tersebut akan mengakibatkan lamella tidak dapat mengikat oksigen sehingga dapat menyebabkan kematian (Levilla-Pitogo and Pena, 2004; Suherman, 2013)



Gambar 4. 12 Perubahan Warna Pada Insang Kepiting Bakau

(A) *Insang Kepiting Normal*; (B) *Insang Kepiting Bakau Yang Menghitam*

Sumber: (Dokumentasi Penelitian, 2020)

Levilla-Pitogo and Pena (2004) menjelaskan bahwa perubahan warna pada insang kepiting dapat menimbulkan efek yang berujung pada mortalitas kepiting. Efek-efek tersebut berupa kegagalan pernapasan akibat tersumbatnya permukaan insang, menurunnya nafsu makan, dan kematian. Dalam jangka panjang dapat menyebabkan infestasi sekunder yang diakibatkan oleh bakteri, jamur, dan virus.

Nilai intensitas dan prevalensi ektoparasit protozoa yaitu *Zoothamnium* sp. dan *Epistylis* sp. berada pada kategori sedang pada penelitian kali ini. Kedua parasit tersebut sangat umum dijumpai menyerang kepiting bakau. Mengacu ada Nicolau *et al.*, (2005) dalam Yulanda *et al.*, (2017) parasit protozoa akan sangat mudah dijumpai pada perairan yang memiliki substrat dan kandungan organik yang tinggi. Tinggi rendahnya tingkat prevalensi dan intensitas ektoparasit dipengaruhi oleh beberapa hal yaitu keadaan endemik suatu parasit, kemampuan adaptasi parasit pada tubuh inang, kualitas lingkungan, dan juga kecocokan inang untuk tumbuh dan berkembangnya parasit (Wiyatno *et al.*, 2012).

Semakin tinggi tingkat intensitas *Zoothamnium* sp. dan *Epistylis* sp. pada suatu inang maka proses infestasi parasit juga akan semakin tinggi, dimana hal tersebut dapat menyebabkan kerusakan pada jaringan tubuh

karena injeksi mucus spesifik semakin tinggi. Jika dilakukan pengamatan melalui pendekatan histopatologi akibat yang ditimbulkan dari tingginya infestasi *Zoothamnium* sp. dan *Epistylis* sp. yaitu dapat menyebabkan hiperplasia dan haemorrhagi pada bagian insang dan kulit (Mahasri *et al.*, 2008; Pribadi, 2019)

Setelah dilakukan pengelompokan pada data berat kepiting bakau kemudian dilakukan perhitungan nilai prevalensi dan intensitas berdasarkan kelas yang terbentuk. Hasil perhitungan prevalensi dan intensitas ektoparasit berdasarkan berat kepiting disajikan pada Tabel 4.4 Hasil perhitungan nilai prevalensi dan intensitas menunjukkan bahwa nilai prevalensi tertinggi berada pada kelas 70-77 gram dan 111-118 gram karena dari semua kepiting yang diperiksa ditemukan ektoparasit yang menginfestasi kelas tersebut. Intensitas ektoparasit paling tinggi berada pada kelas 103-110 gram dengan nilai intensitas sebesar 20,33. Hal tersebut dapat terjadi karena jumlah parasit yang ditemukan pada kelas 103-110 gram paling banyak dibandingkan dengan kelas lainnya.

Berat (gr)	Kepiting Yang Diperiksa	Kepiting Terinfestasi	Jumlah Parasit	Prevalensi	Intensitas
70-77	2	2	39	100%	19,5
78-85	7	4	65	57%	16,25
86-93	9	7	95	78%	13,57
94-102	5	4	93	80%	23,25
103-110	6	4	122	67%	30,5
111-118	1	1	3	100%	3

Pengelompokan data dilakukan pada lebar karapaks keping yang kemudian dihitung prevalensi dan intensitas ektoparasit berdasarkan lebar karapaks (Tabel 4.5). Hasil perhitungan menunjukkan prevalensi tertinggi berada pada kelas 65-68 mm 69-72 mm, dan 85-88 mm dimana nilai prevalensinya mencapai 100%, hal ini dikarenakan pada seluruh keping ditemukan ektoparasit yang menginfestasi kelas tersebut. Pada kelas 73-76 mm hingga 81-84 mm terlihat terdapat kenaikan nilai prevalensi dan jumlah ektoparasit.

Lebar Karapaks (mm)	Kepiting Yang Diperiksa	Kepiting Terinfestasi	Jumlah Parasit	Prevalensi	Intensitas
65-68	1	1	23	100%	23,00
69-72	2	2	51	100%	25,50
73-76	13	7	99	54%	14,14
77-80	5	4	106	80%	26,50
81-84	7	6	110	86%	18,33
85-88	2	2	28	100%	14,00

Semakin bertambahnya umur inang maka akan terjadi perubahan morfologi dan fisiologi, sehingga menyebabkan luas permukaan tubuh inang akan semakin luas. Ukuran inang juga akan berpengaruh terhadap fluktuasi intensitas ektoparasit yang ada pada inang (Alifudin *et al.*, 2003). Bawia *et*

prevalensi *Octolasmis* sp. mengalami penurunan. Kepiting yang berada pada perairan dengan salinitas yang tinggi akan memiliki peluang yang tinggi untuk *Octolasmis* sp. menempel. Intensitas hujan yang tinggi memungkinkan dapat mengurangi nilai salinitas sehingga akan terjadi perubahan kebiasaan makan, reproduksi, metabolisme, dan proses daur hidup *Octolasmis* sp.

Oksigen terlarut yang tinggi akan mempengaruhi intensitas dan prevalensi parasit *Epistylis* sp. pada kepiting bakau. *Epistylis* sp. merupakan parasit yang dapat berkembang secara optimum pada perairan yang memiliki oksigen terlarut yang rendah dan memiliki substrat (Muttaqin *et al.*, 2018). *Epistylis* sp. dapat berkembang secara optimum pada perairan yang memiliki suhu 10-25°C, salinitas 15-31 ppt, dan pH 6,5-7,0 (Ma and Overstreet, 2006). Pada penelitian yang dilakukan oleh Irvansyah *et al.*, (2012) *Epistylis* sp. ditemukan pada kepiting bakau yang berada pada perairan yang memiliki suhu 30-31°C, pH 8, dan salinitas berada pada kisaran 31-35 ppt.

PENUTUP

Kesimpulan yang dapat ditarik dari penelitian kali ini yaitu:

- ## 5.2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian pemeriksaan ektoparasit pada kepiting bakau melalui kajian histopatologi agar dapat diketahui kerusakan jaringan kepiting bakau akibat infestasi ektoparasit.
2. Perlu dilakukan penelitian terhadap infestasi sekunder yang diakibatkan oleh ektoparasit yang menyerang *Scylla serrata*.
3. Perlu dilakukan pengambilan sampel pada lingkungan yang memiliki kualitas perairan yang buruk dan atau pada lingkungan yang sangat alami untuk mengetahui perbedaan intensitas dan prevalensi ektoparasit.

Ciliated Protozoa. World Health Organization.

Roos, P.J., 1977. *Sedentary Ciliates From Two Scud Species*. *Bijdragen Tot De Dierkunde* 46, 1-10.

Statistik Ekspor-Impor 2012-2017. Jakarta: Badan Pusat Statistik.

Wadritno, Y., Sulistiono, 2013. *Keterkaitan Antara Keberadaan Scylla olivacea) Dan Beberapa Parameter Kualitas Air Laut di Sinjai Timur*. *Jurnal Octopus* 2, 145-154.

Prabowo, R.E., Lee, K.-S., 2009. *Crustacean Parasites of Volume I-Cirripedia:Thoracica Excluding Anomala*. National Taiwan Ocean University, Taiwan.

Cordeiro, C.A.A.M., 2009b. *Infestation Rates of Octolasmis lowei (Cirripedia: Poecilasma) on the Spiny Lobster Libinia spinosa (Decapoda: Majoidea)*. *Journal of the Marine Biological Association of The United Kingdom* 90, 315-322.

- Ciliated Protozoa. World Health Organization.
- Roos, P.J., 1977. *Sedentary Ciliates From Two Scud Species*. *Bijdragen Tot De Dierkunde* 46, 1-10.
- Statistik Ekspor-Impor 2012-2017. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Wadritno, Y., Sulistiono, 2013. *Keterkaitan Antara Keberadaan Scylla olivacea) Dan Beberapa Parameter Kualitas Air Laut di Sinjai Timur*. *Jurnal Octopus* 2, 145-154.
- Prabowo, R.E., Lee, K.-S., 2009. *Crustacean Parasites of Volume I-Cirripedia:Thoracica Excluding Anomala*. National Taiwan Ocean University, Taiwan.
- Cordeiro, C.A.A.M., 2009b. *Infestation Rates of Octolasmis lowei (Cirripedia: Poecilasma) on the Spiny Lobster Libinia spinosa (Decapoda: Majoidea)*. *Journal of the Marine Biological Association of The United Kingdom* 90, 315-322.

- Handayani, L., Rozikin, I., 2019. *Identifikasi Ektoparasit Pada Kepiting Bakau (Sylla serrata) Dari Hasil Tangkapan Nelayan Di Wilayah Pertambakan Desa Segintung Kuala Pembuang II*. SEBATIK 23, 72–76.
- Handayani, R., Adiputra, Y.T., Wardiyanto, 2014. *Identifikasi Dan Keragaman Parasit Pada Ikan Mas Koki (Carrasius Auratus) Dan Ikan Mas (Cyprinus Carpio) Yang Berasal Dari Lampung Dan Luar Lampung*. AQUASAINS Jurnal Ilmu Perikanan dan Sumberdaya Perairan 149–155.
- Hanjani, A., 2019. *Analisis Ekologi Dan Morfometrik Kepiting Bakau (Scylla Serrata) Pada Kawasan Estuaria Di Pesisir Wonorejo, Rungkut, Surabaya (Skripsi)*. UIN Sunan Ampel, Surabaya.
- Haq, F.A., 2019. *Identifikasi dan Tingkat Intensitas Ektoparasit Octolasmis spp. Kepiting Bakau (Scylla tranquebarica) di Lokasi yang Berbeda (Studi Kasus: Silvofishery Desa Lubuk Kertang dan Danau Siombak) (Skripsi)*. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Hassan, M., Aziz, M.F.H., Kismiyati, Subekti, S., Zakariyah, M.I., 2019. *Occurrence of Pedunculate Barnacle, Octolasmis spp. in Blue Swimming Crab, Portunus pelagicus*. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan 11, 1–8.
- Herlina, S., 2017. *Intensitas Ektoparasit pada Kepiting Bakau (Scylla serrata) di Tambak Desa Sagintung Kecamatan Seruyan Hilir*. Jurnal Ilmu Hewani Tropika 6, 56–60.
- Idrus, 2014. *Prevalensi dan Intensitas Ektoparasit Pada Kepiting Bakau (Scylla serrata) Hasil Tangkapan di Pesisir Kenjeran (Skripsi)*. Universitas Airlangga, Surabaya.
- Ihwan, M.Z., Shahaarom-Harison, F., Wahidah, W., 2013. *A Comparative Prevalence Study of Ectoparasites in Wild and Cultured Grouper Before and After Transportation*. Journal Sustainable Science Management 8, 121–125.
- Ihwan, M.Z., Wahidah, W., Ambak, M.A., Ikhwanuddin, M., Marina, H., 2015. *Investigation of Parasite and Ecto-Symbiont in Wild Mud-Crab Genus Scylla from Trengganu Coastal Water Malaysia: Prevalance and Mean Intensity*. International Journal of Zoological Research 11, 151–159.
- Irvansyah, M.Y., Abdulgani, N., Mahasri, G., 2012. *Identifikasi dan Intensitas Ektoparasit Pada Kepiting Bakau (Scylla serrata) Stadia Kepiting Muda di Pertambakan Kepiting Kecamatan Sedati Kabupaten Sidoarjo*. Jurnal Sains dan Seni ITS 1, 5–11.
- Jefferies, W., Voris, H., 1996. *A Subject-Indexed Bibliography Of The Symbiotic Barnacles Of The Genus Octolasmis Gray, 1825 (Crustacea: Cirripedia: Poecilasmatidae)*. The Rafles Bulletin Of Zoology 44, 575–592.

- Jefferies, W., Voris, H., 1995. *The Life Cycle Stage Of Lepadomorph Barnacle Octolasmis cor And Mehods For Their Laboratory Culture*. Phuket Marine Biological Research Center 60, 29–35.
- Jefferies, W., Voris, H., Naiyanetr, P., Panha, S., 2005. *Pedunculate Barnacles of The Symbiotic Genus Octolasmis (Cirripedia: Thoracica: Poecilasmatide) from The Northern Gulf Of Thailand*. The Natural History Journal of Chulalongkorn University 5, 9–13.
- Jefferies, W., Voris, H., Yang, C.M., 1982. *Diversity and Distribution Of The Pedunculate Barnacle Octolasmis In The Seas Adjacent To Singapore*. Journal Of Crustacean Biology 2, 562–569.
- Jithendran, K., P., Poornima, M., Balasubramanian, Kulasekarapandian, S., n.d. *Diseases of Mud Crabs (Scylla, spp.): An Overview*. Indian Journal Fishery 57, 55–6.
- Khotimah, A., Rokhmani, Riwidiharso, E., 2018. *Prevalensi dan Kelimpahan Vorticella sp. Pada Kepiting Bakau (Scylla serrata) yang Didaratkan di Tempat Pelelangan Ikan Sleko Kabupaten Cilacap Jawa Tengah*. Presented at the PROS SEM NAS MASY BIODIV INDON, pp. 87–91.
- Kumaravel, K., Rameshkumar, G., 2009. *Distribution of Barnacle Octolasmis on the Gill Region of Some Edible Crabs*. Academic Journal Of Entomology 2, 36–39.
- Kurniawan, A., 2012. *Penyakit Akuatik*. UBB Press, Bangka Belitung.
- Lerssutthichawal, T., Penrapai, N., 2013. *Seasonal Distribution and Host-Parasite Interaction of Pedunculate Barnacle, Octolasmis spp. on Orange Mud Crab, Scylla olivacea*. Walailak Journal 10, 113–119.
- Levilla-Pitogo, C., Pena, L., 2004. *Diseases in Farmed Mud Crabs Scylla spp.: Diagnosis, Prevention, and Control*. Southeast Asian Fisheries Development Center, Philippines.
- Lightner, D.V., 1984. *A Review of the Diseases of Cultured Penaeid Shrimps and Prawns with Emphasis on Recent Discoveries and Developments*. Proceedings of the First International Conference on the Culture of Penaeid Prawns/Shrimps 79–103.
- Linh, N.K., Khoa, T.N., Zainathan, S.C., Musa, Nadhirah, Musa, Najiah, Harrison, F., 2017. *Development Of Mud Crab Crablet, The Identification Of Ciliates And The Bioefficacy Of Leaf Extract Of Rhizophora Apiculata As Anti-Protozoal Agent*. Journal of Sustainability Science and Management 12, 52–65.
- Ma, H., Overstreet, R., 2006. *Two New Species of Epistylis (Ciliophora: Peritrichida) on the Blue Crab (Callinectes sapidus) in the Gulf of Mexico*. J. Eukaryot. Microbiol 53, 85–95.

- Maharani, G., Sunarti, Triastuti, J., Juniastuti, T., 2009. *Kerusakan Dan Jumlah Hemosit Udang Windu (Penaeus Monodon Fab.) Yang Mengalami Zoothamniosis*. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan 1, 21–29.
- Mahasri, G., Raya, L., Mubarak, S., Irawan, B., 2008. *Gambaran Patologi Insang Dan Kulit Udang Windu (Penaeus Monodon Fab.) Yang Terserang Ciliata Patogen Dari Famili Vorticellidae (Zoothamnium Sp.)*. Berkala Ilmiah Perikanan 3, 95–103.
- Majidah, L., 2018. *Analisis Morfometrik Dan Kelimpahan Kepiting Bakau (Scylla Sp) Di Kawasan Hutan Mangrove Di Desa Banyuurip Kecamatan Ujung Pangkah Kabupaten Gresik Jawa Timur (Skripsi)*. UIN Sunan Ampel, Surabaya.
- Munir, S., Sun, J., 2018. *The first snapshot study on horizontal distribution and identification of five peritrich ciliates (Genus Vorticella Linnaeus and Zoothamnium Bory de St. Vincent) from the eastern Indian Ocean*. Acta Oceanol Sin 37, 79–85.
- Muttaqin, I., Julyantoro, P.G., Sari, A.H., 2018. *Identifikasi dan Predileksi Ektoparasit Kepiting Bakau (Scylla spp.) dari Ekosistem Mangrove Taman Hutan Raya (TAHURA) Ngurah Rai Bali*. Aquatic Science I.
- Nanda, P., 2018. *Identifikasi dan Prevalensi Ektoparasit pada Kepiting Bakau (Scylla serrata) di Tambak Desa Bagan Percut Ujung Kecamatan Percut Sei Tuan dan Tambak Kelurahan Tangkahan Lagan Barat Kecamatan Sei Lapan (Skripsi)*. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Nurlatiffah, Kismiyati, Ulkhaq, M., 2019. *The Prevalence and Intensity Of Ectoparasites Infecting Vanname Shrimp (Litopenaeus vannamei) Reared In Different Ponds*. International Conference On Fisheries and Marine Science 26, 1–4.
- Pratiwi, R., 2011. *Biologi Kepiting Bakau (Scylla spp.) Di Perairan Indonesia*. Oseana 36, 1–11.
- Pribadi, S.R., 2019. *Perubahan Histopatologi Insang Udang Vaname (Litopenaeus Vannamei) Yang Terinfestasi Ektoparasit Di Desa Tanggapan, Kecamatan Ujungpangkah, Kabupaten Gresik, Jawa Timur (Skripsi)*. Universitas Airlangga, Surabaya.
- Puspitasari, F., 2013. *Inventarisasi Dan Intensitas Ektoparasit Pada Kepiting Bakau (Scylla paramamosain) Yang Dipelihara Di Tambak Desa Ketapang Gending dan Pajarak Kabupaten Probolinggo Jawa Timur (Skripsi)*. Universitas Airlangga, Surabaya.
- Quintito, E.T., Parado, E., 2008. *Biology and hatchery of mud crabs Scylla spp.* SEAFDEC, Philippines.
- Rahayu, A., 1986. *Penyakit-Penyakit Pada Ikan Laut*. OSEANA 11, 101–110.

- Rasheed, S., Mustaquim, J., 2017. *Pedunculate Barnacle Octolasmis (Cirripedia, Thoracica) on the Gills of Two Species of Portunid Crabs*. International Journal of Marine Science 7, 432–438.
- Riko, Y.A., Rosidah, Herawati, T., 2012. *Intensitas Dan Prevalensi Ektoparasit Pada Ikan Bandeng (Chanos Chanos) Dalam Karamba Jaring Apung (Kja) Di Waduk Cirata Kabupaten Cianjur Jawa Barat*. Jurnal Perikanan dan Kelautan 3, 231–241.
- Santos, C., Bueno, S., 2002. *Infestation By Octolasmis Loweii (Cirripedia: Poecilasmatidae) In Callinectes Danae And Callinectes Ornatus (Decapoda: Portunidae) From São Sebastião, Brazil*. Journal Of Crustacean Biology 22, 241–248.
- Sarjito, Haditomo, A.H.C., Desrina, Ferinandika, F.B., Setyaningsih, L., Prayitno, S.B., 2017. *Ectoparasites And Vibrios Associated With Fattening Cultured Mud Crabs [Scylla Serrata (Forsskal, 1775)] From Pemalang Coast, Indonesia*. Jurnal Teknologi 78, 2017–214.
- Schmidth, G.D., 2008. *Essential of Parasitology*. Book Stall, New Delhi.
- Setyaningsih, L., Sarjito, Haditomo, A.H.C., 2014. *Identification of Ectoparasites on Mud Crabs (Scylla serrata) from the coastal of Pemalang*. Journal of Aquaculture Management and Technology 3, 8–16.
- Sudewi, Widiastuti, Z., Slamet, B., Mahardika, K., 2018. *Investigasi Penyakit Pada Pembesaran Lobster Pasir Panulirus Homarus Di Karamba Jaring Apung (Lombok, Pegametan Dan Pangandaran)*. Jurnal dan Ilmu Teknologi Kelautan Tropis 10, 111–122.
- Suhardi, Raharjo, E.I., Sunarto, 2014. *Tingkat Serangan Ektoparasit Pada Ikan Patin (Pangasius Hypophthalmus) Yang Dibudidayakan Dalam Karamba Di Sungai Kapuas Kota Pontianak*. Jurnal Ruaya 1.
- Suherman, S.P., 2013. *Identifikasi Morfologi Molekuler dan Tingkat Serangan Ektoparasit Octolasmis spp. Di Perairan Sulawesi Selatan (Tesis)*. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Wardhani, C.K., Sarjito, Condro, A.H., 2018. *Studi Keberadaan Ektoparasit Octolasmis sp. Pada Kepiting Bakau (Scylla serrata) Jantan dan Betina Pada Pertambakan Semarang*. Journal of Aquaculture Management and Technology 7, 38–45.
- Wiyatno, F.H., Subekti, S., Kusdarwati, R., 2012. *Identifikasi Dan Prevalensi Ektoparasit Pada Ikan Kerapu Tikus (Cromileptes Altivelis) Di Karamba Jaring Apung Unit Pengelola Budidaya Laut Situbondo*. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan 4.
- Wu, T., Li, Y., Lu, B., Shen, Z., Song, W., Warrwen, A., 2020. *Morphology, taxonomy and molecular phylogeny of three marine peritrich ciliates*,

